

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-269569
(43)Date of publication of application : 15.10.1996

(51)Int.Cl. C21D 9/46
B21B 3/00
C21D 8/02
C21D 8/12
C22C 38/00
H01J 29/07

(21)Application number : 07-069241

(71)Applicant : NISSHIN STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 28.03.1995

(72)Inventor : MASUHARA HIROMI

KIJIMA KEIJI

FUKUDA TAKESHI

MATSUSHITA KEIZO

(54) REPRODUCTION OF STEEL SHEET STOCK FOR APERTURE GRILL

(57)Abstract

PURPOSE: To provide a method for producing a steel sheet stock for attaining high strength required for the enlargement and flattening of a cathode-ray tube of color television receiver, as for a steel sheet stock for aperture grill incorporated into a cathode-ray tube of color television receiver.

CONSTITUTION: A dead soft steel ($\leq 0.006\%$ C, 0.3 to 0.5% Si, 0.3 to 0.5% Mn, $\leq 0.03\%$ P, $\leq 0.03\%$ S, $\leq 0.01\%$ Al, $\leq 0.08\%$ N, $\leq 0.01\%$ O, and the balance substantial Fe) is subjected to primary cold rolling, thereafter subjected to process annealing treatment of holding at 730 to 780° C for 50 to 65sec in a continuous annealing line, is next subjected to secondary cold rolling at 60 to 80% cold rolling ratio and is subsequently subjected to stress relieving annealing. If desired, in succession to the process annealing treatment, overaging treatment of holding at 330 to 430° C for suitable time is executed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平8-269569

(43)公開日 平成8年(1996)10月15日

(51)Inn.Cl.	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C21D 9/46			C21D 9/46	R
B21B 3/00			B21B 3/00	A
C21D 8/02		9270-4X	C21D 8/02	A
8/12			8/12	F
C22C 38/00	301		C22C 38/00	Z
			301	
	審査請求	未請求	請求項の数1	O L (全6頁) 最終頁に統く

(21)出願番号	特願平7-69241	(71)出願人	000004581
(22)出願日	平成7年(1995)3月28日	日新製鋼株式会社	東京都千代田区丸の内3丁目4番1号
		(72)発明者	増原 宏美 大阪市此花区桜島2丁目1番171号 日新製鋼株式会社大阪製造所内
		(72)発明者	木島 達至 大阪市此花区桜島2丁目1番171号 日新製鋼株式会社大阪製造所内
		(72)発明者	福田 信史 大阪市此花区桜島2丁目1番171号 日新製鋼株式会社大阪製造所内
		(74)代理人	弁理士 宮崎 新八郎
			最終頁に統く

(54)【発明の名称】アーチャーグリル用素材鋼板の製造方法

(57)【要約】

【目的】カラーテレビのブラウン管に組み込まれるアーチャーグリルの素材鋼板について、ブラウン管の大型化・フラット化に必要な高強度化、磁気特性等を損なうことなく達成するための素材鋼板の製造方法を提供する。

【構成】極低炭素鋼(C:0.006%以下、Si:0.3~0.5%、Mn:0.3~0.5%、P:0.03%以下、S:0.03%以下、Al:0.01%以下、N:0.08%以下、O:0.01%以下、残渣実質的にFeからなる)の熱間圧延鋼材を、一次冷間圧延した後、逆絞圧延ラインで、温度730~780℃に、50~65秒間保持する中間圧延処理を施し、ついで冷延率60~80%の二次冷間圧延を行った後、並み取り圧延を施す。所望により、上記中間圧延処理につづいて、330~430℃に適当時間保持する過時効処理が施される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 C : 0.006% 以下, Si : 0.3 ~ 0.5%, Mn : 0.3 ~ 0.5%, P : 0.03% 以下, S : 0.03% 以下, Al : 0.01% 以下, N : 0.08% 以下, O : 0.01% 以下, 残留実質的に Fe からなる極低炭素鋼の熱間圧延鋼材を、一次冷間圧延した後、連続焼純ラインにおいて、温度 730 ~ 780°C に、5.0 ~ 6.5 秒保持する中間焼純処理を施し、ついで冷延率 6.0 ~ 8.0% の二次冷間圧延を行った後、歪み取り焼純を施すことを特徴とするアーチャーグリル用炭素鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラーテレビブラウン管に色選別電極として組み込まれるアーチャーグリル用炭素鋼板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 カラーテレビのブラウン管の色選別電極であるアーチャーグリルは、極低炭素鋼等の薄鋼板(板厚約 0.1 ~ 0.3 mm)を薬材とし、これにレジストマスキングしてエッチング加工により多数のスリットを「すだれ状」に形成した薄板部材であり、すだれ状薄板部材にスリット方向の張力を加えてフレームに取り渡し、前段で固定した後、繊密な焼化皮膜を表面に形成するための黒化処理(温度: 約 400 ~ 600°C)が施された上、ブラウン管に組み込まれるアーチャーグリル用炭素鋼は、グリルの機能およびフレームへの取付け部等の点から、高強度を有すること、初透磁率が高いこと、残留応力が小さいこと等が要求される。焼成応力が高いと、エッチング加工で形成されるスリットに歪み、位置ずれ等の形状不良(線乱れと称される)を生じ、強度が不足する場合は、受像機の作動中にスリットの振動(スピーカ音との共振等)を生じ易くなり、また透磁率が低いと、磁気ドリフトを生じ、これらはいずれも画像の色ムラ・色ズレを誘起する原因となるからである。

【0003】 上記アーチャーグリル用炭素鋼板は、極低炭素鋼、アルミニウム合金鋼等を、熱間圧延および焼純処理の後、冷間圧延(第一次冷間圧延)し、その後冷延鋼板のタイトコイルを、筐型焼純炉で焼純する中間焼純処理に付した後、再冷間圧延(第二次冷間圧延)に付して所定板厚に圧延する工程を経由して製造されている。このグリル用炭素鋼の諸特性の改善を目的として種々の工夫がなされ、強度改善策に因しては、母材鋼板の成分構成についての多くの提案がなされている(例えば、特開昭62-249339 号公報、特開平5-31327号公報、特開平5-311330号公報、特開平5-311331号公報等)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 近年、カラーテレビブラウン管は、大型化、および画質の歪み改善のためのフラット化等が進み、これに伴ってアーチャーグリルの

炭素鋼板は、その材料特性としてより高い強度(引張強度 TS: 約 700N/mm² 以上)が要求されるようになっていく。グリル用炭素鋼の材料特性に関して、その強度を高めるだけであれば、例えば二次冷間圧延の冷延率を高めるこによって容易に高強度化を実現することができる。しかし、二次冷延率を高め、強度を高めることは、冷延工程につづく歪み取り焼純処理における磁気特性の回復を遅延させ、透磁率の低下をきたす原因となる。受像機作動中の磁気ドリフトによる色ズレを抑制防止するためには、高透磁率(留ましくは μ_s : 約 1706Gs/We以上)を必要とするが、高強度化に伴って高透磁率の確保となる。すなわち、アーチャーグリル用炭素鋼板の高強度化に際しては、強度と磁気特性とのバランスをいかに確保するかが重要な技術的課題となる。本発明は、上記に鑑み、磁気特性や、隙間等の特性を損なうことなく、高強度化を実現することができるアーチャーグリル用炭素鋼板の製造方法を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明のアーチャーグリル用炭素鋼板の製造方法は、C : 0.006% 以下, Si : 0.3 ~ 0.5%, Mn : 0.3 ~ 0.5%, P : 0.03% 以下, S : 0.03% 以下, Al : 0.01% 以下, N : 0.08% 以下, O : 0.01% 以下、残留実質的に Fe からなる極低炭素鋼の熱間圧延鋼材を、一次冷間圧延した後、連続焼純ラインにおいて、温度 730 ~ 780°C に、5.0 ~ 6.5 秒保持する中間焼純処理を施し、ついで冷延率 6.0 ~ 8.0% の二次冷間圧延を行った後、歪み取り焼純を施すことである。

【0006】

【作用】 一次冷間圧延の中間焼純処理として、その冷延鋼板のタイトコイルを筐型焼純炉で焼純する従来の方法では、鋼板の結晶粒の著し粗大化を生じる。このため、二次冷間圧延を経て得られる製品鋼板に高強度を付与することは困難である。これと異なって、中間焼純に連続焼純処理を適用した本発明では、鋼板の結晶粗粒が微細化され、その効果として二次冷間圧延を経由して得られる製品鋼板の高強度化を可能とする。上記中間焼純処理後の二次冷間圧延における冷延率の制御により、製品鋼板の透磁率を損なうことなく、その強度を十分に高めることができる。また、中間焼純処理のヒートパターンとして、上記 730 ~ 780°C での処理につづいて、330 ~ 430°C に加熱保持するヒートパターンを与えることにより、過時効を生じ、引張強度をより高めることができる。更に、二次冷間圧延につづいて、歪み取り焼純を施すことにより、製品鋼板の残留応力がより低減され、透磁率やスリット品質等の改善効果が得られる。

【0007】 以下本発明について詳しく説明する。まず、炭素鋼材の成分設定理由を説明する。

C : 0.006% 以下

C は、固溶強化作用を有し、アーチャーグリルの高強

度の確保に寄与する。しかし、その量が多くなる¹と、透磁率の低下等の不都合を招くので0.06%を上限とする。

【00008】Si: 0.3~0.5%

Siは、磁気特性の向上に有効な元素である。鋼の強度を高めながら、高透磁率を確保するためには、少なくとも0.3%を必要とする。またSiは鋼の強度改善にも寄与する。しかし、多量に含有すると、鋼中のSi-I化合物の増量に伴い鋼の精清度が低下する。精清度の低下は、エッチング加工により形成されるスリットの滑面の平滑性を損なう原因となる。このため、0.5%を上限とする。

【00009】Mn: 0.3~0.5%

Mnは、鋼の熱間加工性を改善し、また鋼中に置換元素として鋼を強化する。この効果を得るために、0.3%以上を必要とする。しかし、0.5%を越えると効果はほぼ飽和し、またそれ以上に増量すると、鋼の精清度の低下に伴いスリットの滑面の平滑性が損なわれる、これを上限とする。

【0010】P: 0.03%以下, S: 0.03%以下, Al: 0.01%以下, N: 0.01%以下, O: 0.01%以下

これらの元素はいずれも鋼の前工程に不可避的に混入する不純元素である。Pは、粒界偏析等により鋼の延性を損なうので、0.03%以下を越えてはならない。Sは、鋼の熱間加工性に有効であり、またMnを形成し、鋼の精清度を悪くするので、0.03%以下とする。Alは、鋼の精清度を確保するので、0.01%を越えてはならない。Nは、鋼の精清度を低下させるので、0.01%を上限とする。Oもまた、鋼の精清度を低下させるので、0.01%を上限とする。

【0011】次に本発明の製造工程について説明する。溶解、脱ガス処理を経て鍛造された鋼は、熱間圧延の後、酸洗処理が施され、ついで冷間圧延(第一次冷延)に付される。熱間圧延は、材料の均質性を確保するために、常法に従って、熱延上昇温度をA: 熱延点以上のオーステナイト相界(約900°C以上)とし、熱延延の巻取りは、約500~540°Cの温度範囲で行うのがよい。熱延延を酸洗処理した後に行う第一次冷延には特段の制限はなく、冷延率は、製品鋼板の板厚および第二次冷間圧延での冷延率等を勘案して適宜設定される。

【0012】第一次冷延鋼板は、第二次冷延に先立って冷間加工性を回復するための中間焼純処理に付される。従来法ではこの中間焼純処理として、タイトコイルの箱型焼純方式が採用されている。これと異なって透続焼純方式を適用した点は、本発明の最も特徴とする点の一つである。タイトコイルの箱型焼純処理では、焼純過程を終了した後の降溫過程における冷却速度が過度なため、結晶組織の著しい粗大化を生じ、結果として第二次冷延を経て得られる製品鋼板の強度が低いレベルに留まる。これに

対し、透続焼純方式による本発明では、結晶粒の粗大化を回避し、製品鋼板に改良された強度(引張強度約700N/mm²以上)を付与することを可能としている。この中間焼純処理は、温度730~780°Cに50~65秒間保持することにより達成される。これにより、鋼板の組織は、結晶粒度番号N(115G0552)約8.0~9.4程度の微細組織となる。処理温度の下限を730°Cとするのは、それより低い温度では、加工性の回復に必要な再結晶化が不十分となり、780°Cを上限とするのは、それを高温度では、結晶粒の粗大化をきたし、製品鋼板の高強度を確保することが困難となるからである。上記中間焼純処理においては、温度730~780°Cに加熱保持した後、所望により、温度330~430°Cに、3~4分間加熱保持するヒートパターンが付加される。この熱処理工程が加えられるとにより、過時効(鋼中のCおよびNの固溶)の効果として、製品鋼板の延性が改善される。

【0013】上記中間焼純処理の後、二次冷延により所定板厚の鋼板を得る。二次冷間圧延における冷延率の設定は重要である。その冷延率が60%に満たない場合は、製品鋼板の強度の不足をきたし、軸力80%を越える冷延率では、高透磁率を確保することができなくなる。従って、二次冷延率は60~80%の範囲内に設定することを要し、これにより高強度と高透磁率の両面の要請に対応することができる。二次冷延により得られる鋼板は、前記のように中間焼純処理を透続焼純方式としたことによる組織の微細化効果を受け継ぎ、改良された引張強度(約700N/mm²以上)が確保される。なお、二次冷間圧延においては、製品鋼板に適度の表面粗度を付与するため、仕上げ圧延にタルロールが使用される。製品鋼板表面に適度の粗さを付与することは、エッチング加工によるスリット形成工程におけるレジストマスキングの密着性(その密着性の確保は、スリットの形状精度の確保に不可欠である)を十分ならしめるためである。本発明においても、二次冷間圧延の仕上げ圧延にタルロールを適用し、必要な表面粗さ(R_a約0.3~0.5μm)を形成することは通常のそれと異ならない。

【0014】二次冷延の後、巻取り焼純が施される。この焼純処理で残留応力を低減緩和することは、スリットの滑面の平滑性(凹状欠陥の防止)の向上に大きく寄与する。すなわち、鋼中には複数の介在物が不可避的に分散存在し、その微細的介在物の存在自体は特に凹面にならないけれども、介在物の刃間に応力集中を生じやすい。その応力集中に起因して、スリットのエッチング加工過程で、介在物の刃間に崩落反応が選択的に助長され、その結果として、スリットの滑面に複数の凹状欠陥を生じ、この欠陥はグリルの機能を低下させる原因となる。巻取り焼純を施し、残留応力を低減緩和することにより、このような凹状の発生を抑制防止し、スリット品質を改善することが可能となる。また、巻取り焼純によ

30 40 50

り、鋼板の伸びや透磁率も良好化する。この歪み取り焼純処理は、バッチ焼純により実施することができる。タイトコイルのバッチ焼純処理は、温度約360℃～460℃に適当時間(約8～12時間)保持することにより首尾よく達成される。この場合の処理温度を、360℃以上とするのは、それより低温度では、焼純効果が不足し、460℃を越える高温度では、強度の低下をきたすからである。

【0015】上記歪み取り焼純処理後、所望により、板面の形状矯正および残留応力除去のための付加的手段として、テンションレベラー、ストレッチャー、ローラーレベラー等による加工が施される。しかる後、所定サイズにスリットして製品鋼板(アーチャーガリル素材)を得る。

【0016】

【実施例】表1に示す化学組成を有する極低炭素鋼(RH脱ガス材)を下記の工程に付してアーチャーガリル用素材(板厚0.1～0.15mm)を得る。

(1) 热間圧延

仕上げ圧延温度: 900～935℃

卷取り温度: 505～545℃

(2) 一次冷間圧延

冷延率: 7.8, 3%

(3) 中間焼純処理

処理1: 連続焼純処理

処理2: タイトコイルの箱型焼純

(4) 二次冷間圧延

冷延率: 表2参照

(仕上げ圧延はダブルロールによる)

(5) 歪み取り焼純処理

タイトコイルの箱型焼純処理(処理温度: 440℃, 処理時間: 8時間)

(焼純処理後、ローラーレベラー加工実施)

【0017】各供試材について、中間焼純処理後の鋼板(中間材)および、歪み取り焼純とローラーレベラー加工実施後の製品鋼板の強度および磁気特性等を測定する。表2に、製造条件および製品鋼板の諸特性測定結果を示す。表中、No.1～4は発明例、No.1'～5'は比較例である。比較例No.1'は、中間焼純をタイトコイルの箱型焼純で行った例、比較例No.2'～4'は、中間焼純処理は発明例と同じ条件の連続焼純であるが、二次冷延条件が本発明の規定から外れている例であり、No.5'は二次冷延後の歪み取り焼純処理を省略した例である。表2中の「製品鋼板」の「引張強度」「伸び」は、エッチング加工によるスリット形成前の測定値、「初透磁率」は、スリットを形成したガリルをフレームに取付け、粗面化処理(450℃×15min)した後の測定値であ

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

10 10

</div

No	一次冷延 冷延率 %	中間焼純処理 方式／温度・時間	二次冷延 冷延率 %	歪み取り 焼毛処理 温度・時間	中間材		製品鋼板			発明 例
					引張強度 N/mm ²	結晶粒度 PGS No	引張強度 N/mm ²	伸び %	初透磁率 Ga/Oe	
1	78.3	1/ 780°C・59sec	6.0	440°C・8 Hr	386	8.9	701	7.8	184.6	
2	78.3	1/ 780°C・59sec	7.0	440°C・8 Hr	386	8.9	733	3.5	175.8	
3	78.3	1/ 756°C・62sec	8.0	440°C・8 Hr	375	9.0	736	5.6	173.9	
4	78.3	1/ 732°C・50sec	7.0	440°C・8 Hr	386	9.4	726	8.0	171.0	
1'	78.3	2/ 570°C・10Hr	8.0	440°C・8 Hr	347	8.6	644	6.9	181.5	比
2'	78.3	1/ 732°C・50sec	5.0	440°C・8 Hr	386	9.4	650	9.4	195.9	較
3'	78.3	1/ 756°C・62sec	4.0	440°C・8 Hr	376	9.0	576	11.3	219.9	
4'	78.3	1/ 749°C・50sec	8.8	440°C・8 Hr	378	9.1	766	5.6	151.6	
5'	78.3	1/ 732°C・50sec	7.0	なし	386	9.4	734	0.4	161.5	

【0021】表2に示したように、発明例No. 1～4の製品鋼板(グリル素材)は、高強度(TS 700N/mm²以上)と高透磁率($\mu_r = 170\text{Ga/Oe}$ 以上)を有し、かつエッチング形で形成されるスリットの繊維組織も少なく、良好な形状精度を有している。これに対し、比較例No. 1'。

(中間焼純はタイコイルの箱型焼純処理)の製品鋼板は、高透磁率を有しているが、強度の改善効果はなく、比較例No. 2'～4'は、中間焼純処理に発明例と同じ連續焼純を採用しているが、二次冷延率が不適当なため、強度の不足または透磁率の不足をきたしている。

【0022】図3は、発明例No. 4の製品鋼板にエッチング加工で形成したスリットの横面、図4は、比較例No. 5' (歪み取り焼純処理省略)の製品鋼板に形成したスリットの横面(倍率は、いずれも $\times 200$)を示している。図4における斑点模様は、鋼中に存在する極微細介在物を起点とする回状欠陥である。両者の対比から明らかのように、発明例の製品鋼板(図3)は、比較例の製品鋼板(図4)に観察されるような微細回状欠陥がなく、スリット横面の平滑性に優れている。

【図1】



【0023】

【発明の効果】本発明によれば、極低炭素鋼からなる高強度・高透磁率を具備するアーチャーグリル用素材を製造することができる。その改良された強度・磁気特性により、アーチャーグリルの機能が安定化され、近時のブラウニ管の大型化・フラット化に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一次冷間圧延後の中間焼純処理された鋼材(発明例)の金属組織を示す図面代用顯微鏡写真(倍率 $\times 200$)である。

【図2】一次冷間圧延後の中間焼純処理された鋼材(従来例)の金属組織を示す図面代用顯微鏡写真(倍率 $\times 200$)である。

【図3】アーチャーグリルのスリット横面を示す図面代用顯微鏡写真($\times 200$)である。

【図4】アーチャーグリルのスリット横面を示す図面代用顯微鏡写真($\times 200$)である。

【図2】



【図 3】

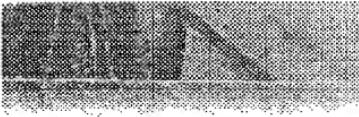


2011 15.0KV

X200

倍率表示

【図 4】



1023 15.0KV

X200

倍率表示

フロントページの続き

(51) Inv. Cl. 6
H01J 29/07

識別記号

序内整理番号

F I

H01J 29/07

技術表示箇所

(72)発明者 松下 恵三
大阪市此花区桜島2丁目1番171号 日
新製鋼株式会社大阪製造所内